

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

No

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Samedi 18 Juin 1896, à 1 heure

Par H. BÉCLU

Né à Coulombs (Seine-et-Marne), le 7 juillet 1841.

DU RÔLE ET DE L'IMPORTANCE
DES SELS MINÉRAUX
DANS L'ORGANISME
(Thérapeutique Minérale)

Président : M. LABOULBÈNE, professeur.

Professeur : M. JOFFROY.

Agrégés : MM. { MARIE.
CHARRIN.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1896

334

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1896

THÈSE

N°

334

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Samedi 18 Juin 1896, à 1 heure

Par H. BÉCLU

Né à Coulombs (Seine-et-Marne), le 7 juillet 1841.

DU RÔLE ET DE L'IMPORTANCE
DES SELS MINÉRAUX
DANS L'ORGANISME
(Thérapeutique Minérale)

Président : M. LABOULBÈNE, professeur.

Professeur : M. JOFFROY.

Agrégés : MM. { MARIE.
CHARRIN.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1896

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Doyen..... M.	BROUARDEL.
Professeurs.....	MM.
Anatomie.....	FARABEUF.
Physiologie.....	CH. RICHEL.
Physique médicale.....	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.....	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.....	N....
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD.
Pathologie médicale.....	DIEULAFOY.
	DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.....	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique.....	CORNIL.
Histologie.....	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.....	TERRIER.
Pharmacologie.....	POUCHET.
Thérapeutique et matière médicale.....	LANDOUZY.
Hygiène.....	PROUST.
Médecine légale.....	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LABOULBÈNE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	STRAUS.
	SÉE (G.)
Clinique médicale.....	POTAIN.
	JACCOUD.
	HAYEM.
	GRANCHER.
Maladies des enfants.....	JOFFROY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	FOURNIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	RAYMOND.
Clinique des maladies du système nerveux.....	DUPLAY.
	LE DENTU.
Clinique chirurgicale.....	TILIAUX.
	BERGER.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	GUYON.
Clinique ophtalmologique.....	PANAS.
Clinique d'accouchement.....	TARNIER.
	PINARD.

Professeurs honoraires

MM. SAPPEY, PAJOT.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MENETRIER.	THIERRY.
ALBARAN.	GILBERT.	NELATON.	THOINOT.
ANDRÉ.	GILLES DE LA TOURETTE.	NETTER.	TUFFIER.
BAR.	GLEYS.	POIRIER, chef des	VARNIER.
BONNAIRE.	HARTMANN.	travaux anatomi-	WALTER.
BROCA.	HEIM.	ques.	WEISS.
CHANTEMESSE.	LEJARS.	RETERER.	WIDAL.
CHARRIN.	LETULLE.	RICARD.	WURTZ.
DELBET.	MARFAN.	ROGER.	
	MARIE.	SEBILLEAU.	

Secrétaire de la Faculté : CH. PUPIN.

Par délibération en date du 6 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR LABOULBÈNE

Médecin des Hôpitaux,
Membre de l'Académie de médecine,
Officier de la Légion d'honneur.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉ DE MON PÈRE

A MA MÈRE CHÉRIE

A TOUS LES MIENS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553824_0060



INTRODUCTION

L'étude de l'organisation de l'homme, dans sa forme première, se poursuit activement. On connaît aujourd'hui les divers principes qui composent l'organisme. La notion de cellule est aujourd'hui fondamentale en histologie et on peut dire qu'elle a provoqué une rénovation profonde dans le domaine de la biologie.

L'aphorisme de Virchow : *Omnis cellula e cellula*, n'est point une fiction. Ses affirmations ont été confirmées depuis et par des travaux récents.

L'histologie française, pour avoir rectifié quelques erreurs de Virchow, n'en a pas moins confirmé ses idées en leur donnant la sanction de l'expérience.

Nous disons donc, que : « toute cellule provient

d'une cellule, tout noyau provient d'un noyau. Et encore : la genèse des cellules se fait suivant deux modes :

1° Ou par voie directe : le noyau s'étrangle et se segmente, le protoplasma se segmente à son tour, deux cellules sont constituées.

2° Ou par voie indirecte : c'est la karyokynèse découverte sur les tissus végétaux par Strasburger et plus tard sur les tissus animaux. »

En d'autres termes : « tous les éléments cellulaires qui composent le corps de l'individu adulte proviennent de la segmentation des cellules blastodermiques, qui proviennent elles-mêmes de la division d'une cellule primordiale, de l'ovule. Il n'y a pas genèse d'éléments nouveaux ; une génération ne saurait d'elle-même commencer une série de développements nouveaux ; telle est la loi de développement continu. » (Mathias Duval.)

Mais, il ne s'agit point ici, pour nous, de chercher à résoudre ce difficile problème de la biologie : l'origine des éléments. Notre tâche doit être plus modeste. La cytologie, jusqu'à présent, et quoique science nouvelle, nous a montré la cellule dans sa forme et dans son évolution, dans ses fonctions, ne peut-elle pas maintenant nous indiquer la pathologie de cet organisme appelé à contribuer pour sa part et d'une façon toute personnelle à la lutte contre les agents pathogènes ? Ne peut-elle pas, même, nous conduire à une thérapeutique spéciale ?

La cellule peut devenir malade. Comment le devient-elle ? D'une autre manière, dans quelles

conditions la cellule peut-elle avantageusement résister à toute infection, à toute invasion microbienne ou autre, quels sont enfin ses moyens de régénération. C'est ce que nous nous proposons d'étudier dans ce travail qui n'a d'ailleurs pour but que de relier entre eux certains faits de pathologie et de thérapeutique (cellulaires).





I

Division des Tissus.



*La cellule considérée comme l'élément vivant par excellence.
Théorie de Virchow. La santé, résultant du bon fonctionnement de chaque groupe de cellules. La microbiologie. Ptomaïnes et teucomaïnes. La pathologie cellulaire et la thérapeutique cellulaire.*



En ramenant la constitution vivante de nos tissus à une seule unité, la cellule, l'histologie a singulièrement abrégé les classifications dont l'anatomie générale tendait à multiplier les subdivisions. Nous voilà bien loin, en effet, des vingt et un tissus de Bichat, puisque certains histologistes tendent aujourd'hui à faire de nos tissus une division des plus simples, basée d'une part, sur la présence ou l'absence et les variétés de la substance interposée entre les cellules.

On aurait ainsi quatre groupes de tissus :

1° Cellules isolées et nageant dans un liquide (sang, lymphe, pus, etc.);

2° Cellules juxtaposées ou séparées par une quantité insignifiante de substance interposée (épithéliums);

3° Tissus formés de cellules disséminées en plus ou moins grand nombre dans une substance fondamentale le plus souvent solide, tantôt hyaline, tantôt fibrillaire (tissu cellulaire, fibreux, cartilagineux, osseux, réunis sous le nom commun de tissus de substance conjonctive);

4° Tissus formés par des cellules transformées, le plus souvent soudées sous forme de fibres, de tubes (tissus musculaires, tissus nerveux).

Nous ignorons quelle faveur peut être réservée à cette classification qui nous paraît toute artificielle, mais qui cependant nous a séduit par sa simplicité.

Quoi qu'il en soit, nous voulons ici considérer la cellule comme l'élément vivant par excellence, puisqu'elle a sa vie propre, son mode d'alimentation spécial, ses produits d'excrétion, etc.

On la retrouve, du reste, dans les organismes rudimentaires comme dans les êtres les plus perfectionnés.

Aussi l'activité vitale peut-elle être considérée comme le résultat d'un groupement particulier et compliqué d'atomes, et peut-on appliquer dans toute leur rigueur, à la cellule, les dénominations dont on se sert pour caractériser l'individu vivant, puisque cet individu n'est plus qu'une somme d'un plus ou moins grand

nombre de ces éléments réunis, et que son activité peut être ramenée à l'activité des éléments cellulaires qui le composent.

C'est la théorie de Virchow. Or, comme fonctionnement, nutrition et reproduction sont les trois phénomènes essentiels dont la réunion constitue la vie, on peut admettre dans l'élément cellule trois activités différentes, trois irritabilités si l'on veut : l'irritabilité fonctionnelle, nutritive et de reproduction et il s'en suit, que suivant que ces différents actes s'accomplissent bien ou mal, c'est la santé ou la vie entière, ou la maladie qui n'est que le commencement de la mort.

La santé n'est en effet et ne peut être que le résultat du bon fonctionnement de chaque groupe de cellules.

Or, ces cellules sont loin de se prêter toujours entre elles, un mutuel appui, un concours vraiment harmonieux. Les unes pèchent par défaut de nutrition, d'autres ont leurs voies d'excrétion obstruées, d'autres enfin, s'affranchissant, tendent à se développer au détriment des autres.

Mais comme nous allons le voir tout à l'heure, tous ces troubles, quels qu'ils soient, ont pour point de départ un défaut de nutrition des cellules ou *d'une inégale répartition entre elles des sels cellulo-trophiques* et nous nommons ainsi les principes minéraux dont l'analyse a révélé l'existence chez l'homme.

En réalité, la cellule physiologique est celle qui se trouve en possession de tous ses éléments, c'est la cellule vraiment en action et qui résiste à toute infec-

tion, à toute invasion microbienne ou autre. La cellule privée de ces mêmes principes attire forcément au contraire la cellule ennemie.

La cellule quand elle meurt et n'est point rejetée à temps, suffit à elle seule pour empoisonner l'organisme.

Mais que l'empoisonnement cellulaire vienne de ptomaines sécrétées par un microbe spécial ou qu'il provienne d'une sorte d'autoinfection (leucomaines), suite de l'élimination imparfaite ou de la destruction incomplète des déchets cellulaires par l'oxygène du sang, dans l'un comme dans l'autre cas, on doit précipiter les rouages de la machine humaine et par conséquent activer la résorption des tissus morbides, molécule par molécule.

En avons-nous aujourd'hui les moyens? oui, si la pathologie cellulaire peut amener une thérapeutique cellulaire. Or, l'introduction dans l'économie des sels-cellules moléculaires nous paraît répondre absolument à cette thérapeutique, et voici pourquoi :

« Moleschott, professeur de physiologie à l'Université de Rome, a dit : « La structure et la vitalité des organes dépend de la présence de la quantité nécessaire des substances inorganiques qui les constituent. » Et encore : « Les substances organiques servent à former la base des cellules, mais dans la formation des tissus-cellules, *les sels déterminent absolument le genre de cellules.* »

Ces sels spéciaux s'unissent à chaque cellule par le moyen de leur affinité chimique et forment ainsi de

nouveaux éléments appelés à remplacer les vieilles cellules détruites par l'action de l'oxygène.

Les éléments minéraux, fait connu, ne peuvent donc subir un abaissement notable dans leurs proportions sans que la santé ne soit troublée. En d'autres termes : les sels-cellules jouent un trop grand rôle pour ne pas croire qu'un trouble dans les mouvements moléculaires d'un ou de plusieurs de ces sels ne puisse produire la maladie. Nous verrons plus tard combien cela est vrai dans l'ostéomalacie, par exemple, mais pourquoi n'en serait-il pas de même pour d'autres tissus que ceux des os, quant à leurs sels spéciaux ? Question à l'étude mais bien passionnante qui pourra, nous l'espérons, être reprise par de plus savants que nous.





II

Pathogénie cellulaire.



Eléments cellulaires. Phénomènes de l'animation. La vie physiologique et la maladie. Calorique, lumière, électricité.

Nutrition cellulaire. Troubles de nutrition. Cellules jeunes et vieilles cellules. Oxygénation. Phénomènes chimiques résultant de l'échange des gaz.

Polysarcie et émaciation morbide.

Comment on devient malade.



La parfaite nutrition de la cellule ou de chaque groupe de cellules assure le jeu de toutes les fonctions du corps. C'est la santé.

Beaucoup de maladies ne sont que des altérations des propriétés vitales, mais les propriétés de chaque tissu sont distinctes des autres, si bien que dans un organe composé de différents tissus, un seul tissu peut

être malade et l'autre rester sain, C'est ce qui arrive dans la plupart des cas. Mais la cellule elle-même est composée de différentes parties qui sont : le noyau, le nucléole, le contenu et parfois une membrane d'enveloppe.

C'est dans les masses cellulaires, que se passent les phénomènes de l'animation.

C'est là qu'est la vie. La vie qui, à première vue, semble devoir être une chose durable et qui pourtant ne peut consister que dans une série de transformations au point qu'on peut dire : que plus la forme est éphémère, plus il y a de vie, et que moins les changements sont actifs et moins la vitalité est prononcée ; l'étude de la vie, dans ce sens, se réduit donc à l'étude approfondie des métamorphoses des éléments cellulaires. Quand ces métamorphoses sont régulières, la vie est physiologique. Dans le cas contraire, c'est la maladie.

Mais ces métamorphoses ne se font pas toutes seules. Elles ont besoin d'excitants comme le calorique, la lumière, l'électricité, etc. La nutrition, par exemple, se fait parce que les cellules attirent ou repoussent à volonté certaines substances sous l'influence de ces excitants.

Le contenu des vaisseaux sanguins résume tout ce qui peut former l'organisme et quand le globule sanguin arrive oxygéné au contact des autres globules, nous voyons ces derniers se comporter chacun à sa manière, prendre et s'approprier telle ou telle matière, celui-ci les corps gras, celui-là l'albumine,

l'eau, etc., selon son individualité ou son âge mais en même temps s'emparer des sels inorganiques sans lesquels il ne saurait exister.

Or, à l'état naissant, les cellules sont peu portées par elles-mêmes à attirer les corps gras, dans leur vieillesse, au contraire, elles s'approprient de fortes proportions de graisse, mais la graisse alors, loin de se combiner avec elles, hâte leur dégénérescence, signe infailible de mort. Mais dans la polysarcie seulement, si l'organisme est chargé de graisse, il l'est comme dans le diabète, de sucre et dans la diathèse urique, d'acide urique et la cause de cette surcharge est l'insuffisance des combustions.

Chez ces malades le phénomène chimique, résultant de l'échange des gaz, se fait mal.

Les cellules adipeuses, dit Robin, deviennent vésiculeuses, c'est-à-dire qu'à part la graisse il n'y a rien de ce qui constitue ordinairement la cellule vivante.

Gubler avec Schwaim pense que la matière grasse est le point de départ de toute formation cellulaire. Elle fournirait donc les éléments de la rénovation des tissus. Oui, mais à la condition d'être suffisamment émulsionnée, vivifiée, assimilée. Quand elle arrive en excès, elle étouffe les tissus. C'est la misère physiologique, sous des apparences opulentes. Cachexie, a dit Hippocrate et Cœlius Aurélianus. C'est dans tous les cas, un trouble de nutrition en plus, non moins grave, parfois, que le trouble de nutrition en moins que l'on constate dans l'émaciation morbide.

Dans l'un comme dans l'autre cas, un trouble dans

les mouvements moléculaires d'un des sels inorganiques des tissus, produit la maladie. Dans le premier cas, il y a défaut d'équilibre ou inégale répartition entre les constituants et les composants. Dans le second cas, constituants et composants peuvent manquer à la fois, mais les premiers ne sauraient se reformer et reprendre vie sans le secours des seconds.

Telle est la mesure de la vie.

Comme l'a dit M. le professeur Bouchard, il n'y aurait donc qu'une seule manière de devenir malade, en trop ou en moins, c'est-à-dire qu'il y a des personnes qui ne dépensent pas assez et qui restent trop propriétaires des biens acquis ; que d'autres au contraire dépensent tout ce qu'elles acquièrent et plus même qu'elles ne peuvent acquérir. Nous venons de voir sous quelle influence.

Mais les causes qui président à la maladie sont elles très nombreuses ? Elles sont en nous ou en dehors de nous. Elles sont en nous par : hérédité, consanguinité, atavisme, âge, sexe, tempérament, diathèse, etc.

Elles sont en dehors de nous, sous des influences diverses : mécaniques, physiques, infectieuses. Mais que la maladie soit due à un choc brutal comme : un coup ou une blessure, etc., ou à l'invasion parasitaire, le mouvement intraglobulaire se trouve encore dans ce cas entravé, arrêté et partant sa fonction. La constitution chimique du globule est atteinte et il ne saurait plus obéir à ses excitants naturels. Il faut donc s'adresser avant tout aux tissus pour rétablir l'équilibre chimique

et fonctionnel. Or, les sels cellulo-trophiques lancés, emportés dans le torrent circulatoire vont imprégner ces mêmes tissus des matériaux qui constituent le corps de l'homme et réparent ainsi la brèche plus ou moins grande faite à la trame de nos tissus.





III

L'homme organisé.



Rôle du tube digestif. Aliments. Aliments d'origine organique tirés du règne animal et du règne végétal. Aliments plastiques et aliments respiratoires. Rôle de l'oxygène. Aliments d'origine inorganique : leur importance, leur rôle.



Si, de la théorie cellulaire, nous passons à l'étude de l'homme organisé, nous nous trouvons immédiatement, au point de vue de la nutrition, en présence de deux grands phénomènes physiologiques importants, à savoir : les pertes incessantes de l'économie et la réparation de ces pertes.

Parmi les moyens à l'aide desquels s'accomplit cette réparation, il faut placer en première ligne les aliments.

Le tube digestif est le grand laboratoire chargé de

transformer les matières empruntées à l'extérieur, de manière à les rendre aptes à passer dans l'économie, à être absorbées et portées dans le torrent de la circulation, pour renouveler nos organes et en entretenir les fonctions.

Parmi les substances alimentaires destinées à réparer les pertes incessantes de l'économie, les unes sont d'origine organique, et les autres d'origine inorganique, ces derniers qu'on ne trouve dans les aliments qu'en très petite quantité, sont cependant indispensables à la nutrition, car un aliment, pour être complet, doit contenir tous les éléments qui font partie de nos tissus.

Parmi les aliments d'origine organique (1), les uns

(1) Aliments d'origine organique : Magendie les divise en azotés et non azotés.

A. — Aliments azotés fournis par le règne animal :

1° La colle dans les tendons, la peau, le tissu cellulaire et la chondrine dans les cartilages ;

2° L'albumine dans les œufs, le cerveau, les nerfs et le sang ;
3° la fibrine dans la chair et le sang ; 4° l'hématine ; 5° la caséine dans le lait, le fromage et le sang ; 6° l'extrait de viande, l'osmone.

B. — Aliments azotés fournis par le règne végétal ;

1° L'albumine végétale qu'on trouve dans les végétaux et les graines émulsives ;

2° Le gluten qui existe dans les graines des graminées, il est analogue à la fibrine animale ; 3° le mucilage séparable du gluten par l'ébullition avec l'alcool dans lequel il se dissout ; 4° la caséine végétale qu'on rencontre dans les fruits, des légumi-

sont fournis par le règne animal, et d'autres par le règne végétal. Les éléments qu'on rencontre dans l'un, se rencontrent dans l'autre. Il n'existe entre eux que des différences de proportions.

Qu'ils soient tirés du règne animal ou du règne végétal, les aliments sont de deux sortes : azotés ou non azotés, plastiques ou respiratoires.

Les aliments plastiques sont des substances qui renferment de l'azote (gluten, albumine, caséine, fibrine, etc.), et sont regardés spécialement destinés à être assimilés. Liebig considère que les matières azotées sont plus particulièrement destinées à la répa-

neuses, de l'albumine l'accompagne dans les haricots, les lentilles, les pois et les graines oléagineuses.

C. — Aliments non azotés provenant du règne animal :

1° L'huile animale et la graisse ; 2° le sucre de lait ; 3° l'acide lactique dans le lait aigre, les muscles et beaucoup d'autres parties du corps de l'animal.

D. — Aliments non azotés provenant du règne végétal :

1° L'amidon dans les graines des graminées et des légumineuses, les tubercules de la pomme de terre ;

2° La dextrine, gomme que l'on extrait de l'amidon et qui se dissout dans l'eau par l'ébullition ;

3° Le sucre dans la sève de beaucoup de plantes et dans leurs fruits ;

4° La gomme dans les racines et les graines ;

5° L'huile grasse dans les graines et dans quelques tubercules ;

6° La fongine dans les champignons où une matière azotée l'accompagne ;

7° Le suc acide d'un grand nombre de plantes et de fruits.

ration, à l'entretien ou au développement de l'économie. Les aliments qui contiennent de l'azote, en effet, sont susceptibles d'entretenir la vie pendant un temps plus long que ceux qui n'en contiennent pas. On ne saurait se nourrir exclusivement d'albumine, ni de fibrine, ni de gélatine. Mais convenablement associés, les principes azotés des aliments conservent les organes et entretiennent ainsi la production de la force, tandis que les aliments non azotés prennent une plus grande part à la respiration, à la calorification et comment ?

Les aliments respiratoires sont des substances neutres (amidon, sucré, corps gras. etc.) dans lesquels l'hydrogène et le carbone prédominent; l'homme à chaque inspiration introduit de l'oxygène dans ses poumons et pourtant, dit Liebig, aucune partie de ce gaz ne reste dans le corps. La totalité en sort sous la forme d'une combinaison carbonée ou hydrogénée. Le carbone et l'hydrogène se sont unis à l'oxygène, qui est absorbé par les poumons et par la peau, et sont ensuite rejetés au dehors sous la forme d'acide carbonique et de vapeur d'eau.

Les agents de plasticité et les agents de respiration sont donc également nécessaires à la vie. Leur union est pour ainsi dire indispensable. L'homme privé d'aliments plastiques et respiratoires, et continuant à absorber de l'oxygène, brûlerait bientôt et successivement sa graisse, puis son sang, puis ses autres tissus, tandis que s'il les prend en quantités nécessaires, certains aliments dits respiratoires même peuvent se déposer dans la trame de ses tissus, dont

ils deviennent partie constituante et se transforment ainsi en aliments plastiques.

Parmi les aliments d'origine inorganique, la plupart des auteurs, et jusque dans ces temps derniers, ne citent volontiers que le sel marin, le fer, le phosphate de chaux, mais ne parlent généralement point des autres sels. Pourtant, nous l'avons déjà dit, tout aliment pour être complet, doit contenir tous les éléments qui font partie de nos tissus.

Il faut donc qu'outre leurs principes organiques, les matières animales et végétales que nous consommons, renferment les divers produits minéraux qui s'y rencontrent, tels sont les sels alcalins ou alcalino-terreux, le soufre, le phosphore, le fer, etc., tous éléments nécessaires à chaque cellule de nos organes.

Le chlorure de sodium a été de tout temps reconnu indispensable à l'économie. Des accidents graves ont pu même être la suite de sa suppression. Il entre, en effet, dans la composition de presque toutes les parties de l'organisme, et il est spécialement indispensable à la constitution du sérum sanguin et des cartilages ; de plus, il favorise le travail intime de la nutrition des tissus ; il concourt à la formation de la bile, du suc pancréatique, du suc gastrique.

En réalité, si le sel commun est indispensable dans les aliments, les autres sels faisant partie de notre organisme ne sont pas moins utiles et l'on ne se doute pas assez, généralement, que leur absence dans les aliments, bien qu'ils paraissent moins immédiatement

nécessaires, peut amener, dans un avenir plus ou moins éloigné, des désordres non moins graves que ceux occasionnés par le manque de chlorure de sodium.

En réalité, les sels minéraux éprouvent peu de modifications dans le torrent de la circulation. Ils sont éliminés par les principaux émonctoirs, mais toutefois après avoir fait partie intégrante de nos liquides et de nos solides. C'est ainsi qu'ils concourent à la rénovation incessante de l'élément cellule et partant de nos tissus en entraînant avec eux les produits de destruction des matières plastiques et avec eux les alcaloïdes toxiques décrits par le professeur A. Gauthier.

Ils empêchent l'accumulation ou la rétention des ptomaines et leucomaines, principes si dangereux alors, et pourtant nécessaires à l'état physiologique dans le dédoublement des albuminoïdes.

Les sels minéraux sont donc des éléments à la fois de plasticité (carbonates, sulfates, phosphates, chlorures, calcaires, de fer et de magnésie) et de désassimilation (chlorures alcalins).

Quand ils manquent dans les aliments par suite de cuisson ou autrement, leur introduction artificielle est donc nécessaire. Ils sont du reste un moyen certain d'utiliser le reste des aliments hydro-carbonés et azotés, tout en étant susceptibles de réparer les pertes qui s'effectuent continuellement par le fait des excréments dépuratifs et excrémentitielles.

On peut donc les donner d'un façon préventive, ce serait de l'hygiène alimentaire. Mais alors ils sont

d'une importance capitale dans ces maladies si nombreuses et si graves, résultant d'un trouble de nutrition par déminéralisation.





IV

Le corps humain.



*Ses principes minéraux. Leur association habituelle
dans les tissus.*



On connaît aujourd'hui les principes minéraux dont l'analyse a révélé l'existence chez l'homme.

On sait notamment :

1° Que le cerveau et les nerfs contiennent du phosphate à l'état d'acide phospho-glycérique ou en combinaison quaternaire albuminoïde, ou bien encore à l'état de phosphate alcalin et terreux ;

2° Que dans la graisse cérébrale on trouve du soufre, de la potasse, de la soude, du fer et des traces de manganèse ;

3° Que les os et les dents contiennent du phosphate

de chaux, du carbonate de chaux et des traces de fluorure de calcium, etc ;

4° Que le sang renferme des phosphates et des chlorures en abondance, du soufre sous divers états, du fer et du manganèse et que la potasse, la soude, la chaux et la magnésie s'y trouvent à l'état de sels ;

5° Que dans les parties molles, on trouve en plus ou en moins grandes quantités, les composés minéraux du sang ;

6° Que dans les poils et les ongles, on trouve de la silice.

Ce qui frappe, à première vue, dans les différents éléments minéraux que nous venons de passer en revue, c'est qu'on les retrouve toujours, ou à peu près, les mêmes dans des tissus différents et qu'on les rencontre unis, associés pour ainsi dire dans presque tous les tissus.

Il serait donc difficile de dire exactement qu'un élément est plus qu'un autre le seul constituant de tel ou tel tissu et qu'en thérapeutique on puisse le donner de préférence à un autre.

A propos des aliments, nous avons vu qu'on ne saurait se nourrir exclusivement d'albumine ni de fibrine, ni de gélatine, mais que convenablement associés, ces principes azotés conservent les organes et entretiennent la force. Il en est de même pour les sels minéraux que, par affinité chimique, les cellules savent distinguer et s'approprier. Que nous absorbions du lait de vache ou du bouillon, ou de la chair musculaire, du blanc ou du jaune d'œuf, du froment ou

des haricots, des pommes de terre, des asperges, de la salade par exemple, nous récupérons avec chacun de ces aliments plus ou moins de potasse, de chaux, de magnésie, de soude, de chlorure de sodium, d'oxyde de fer, d'acide phosphorique suivant la préférence que nous accordons à tel ou tel de ces aliments. Mais si, loin de nous condamner à un seul de ces aliments, il nous est possible de les consommer tous, nous serons sûrs de récupérer dans de justes et larges proportions tous les sels minéraux qu'ils contiennent et qui nous sont nécessaires.

Mais dira-t-on, dans la maladie, un seul groupe de cellules ou un tissu seul peut être atteint. C'est exact. Et il serait bien désirable de pouvoir dire que tel sel s'adresse spécialement ou au moins plus spécialement à tel tissu. Ainsi par exemple : le fer est le reconstituant par excellence du sang. Il convient donc dans l'anémie. Le phosphate de chaux est le remède du rachitisme et de l'ostéomalacie en ce sens qu'il joue dans les os le principal rôle puisqu'il équivaut à environ la moitié du poids total de l'os. C'est donc à lui qu'il faut donner la préférence. Les différents phosphates de soude, de fer, de magnésie, de potasse ont leur rôle thérapeutique tout tracé, de même les chlorures, de même les sulfates, de même les fluorures, et enfin la silice. Cela est exact encore dans certains points.

Mais on oublie trop, dans ces cas, leur association habituelle dans les tissus et bien décevante, souvent, est la thérapeutique minérale qui repose sur pareilles données. Aussi généralement, quand ils emploient les

sels minéraux les thérapeutes comptent-ils autant sur des moyens collatéraux (chirurgie, hygiène, toniques, etc.), quand ils cherchent à guérir leurs malades. Pour nous en convaincre, il n'est peut-être pas sans intérêt de passer en revue les traitements généralement appliqués à certaines maladies qui, par leur nature, doivent plus particulièrement ici retenir notre attention.





V

Rachitisme.



Sans vouloir entreprendre la description complète du rachitisme, nous devons cependant ici en donner une courte définition. Celle que nous trouvons dans le dictionnaire de Ch. Robin et Littré, quoiqu'un peu ancienne, nous paraît des plus satisfaisantes. Nous la reproduisons en son entier : « *Rachitisme*, nom donné à une perturbation de la nutrition *de tous les tissus* qui, survenant dans l'enfance, en arrête ou en trouble le développement, et par suite se manifeste à l'extérieur, surtout par la déformation du rachis ou du reste du système osseux, en raison de ses usages généraux de sustentation qu'il ne peut plus remplir, tandis que l'abdomen et le crâne se distendent, et le thorax se resserre, selon la nature des modifications subies par les tissus et par les usages des organes qui remplissent ou qui limitent ces cavités. »

Mais quelles sont les causes du rachitisme ? Quelles sont les conditions favorables à l'éclosion de cette maladie ? Hufeland rattachait le rachitisme à la scrofule, mais Ruz, Jules Guérin, Trousseau, ont établi par une longue observation, la rareté du rachitisme coïncidant avec la scrofule ou la tuberculose chez le même sujet. Glisson en faisait une sorte d'ostéomalacie, cette opinion a disparu de nos jours, Boerhaave, une expression de la syphilis. Le professeur Parrot a fait revivre cette dernière opinion et a fait du rachitisme une manifestation de la syphilis héréditaire. Cette doctrine, dit le professeur Lannelongue, « dont l'importance se révèle d'elle-même, apporte la lumière dans l'interprétation d'un grand nombre de faits restés jusqu'ici sans explication satisfaisante ».

Mais en dehors de conditions étiologiques qui tiennent à l'individu même, il est d'autres causes qui semblent à elles seules produire la maladie.

Ainsi, le rachitisme s'observe surtout chez les enfants du premier âge (de six à trente mois) placés dans de mauvaises conditions d'hygiène, confinés dans des appartements froids, humides, mal aérés et surtout soumis à une alimentation insuffisante ou grossière.

En un mot et pour nous résumer, avec le professeur Lannelongue, nous dirons : « Une nourriture autre que celle préparée par la nature a pour premier effet de provoquer des troubles digestifs, diarrhées, vomissements. De là, il suit une diminution de l'absorption et de l'assimilation, la nutrition s'alanguit, l'amaigris-

sement débute, il progresse et l'organisme déchu est préparé aux troubles de développement qui constituent le rachitisme. »

Toutes ces causes, dit le professeur Bouchard « ont pour effet d'empêcher la pénétration dans l'organisme des éléments qui doivent constituer le phosphate de chaux ou d'empêcher la fixation du phosphate de chaux. »

Et de fait les urines, après refroidissement, déposent un sédiment épais qui est surtout constitué par du phosphate de chaux, mais ne contiennent-elles pas d'autres sels ? Il y a, dans tous les cas, une déminéralisation considérable et constante dont il faut tenir compte au point de vue du traitement.



Rachitisme, son Traitement.

Traitement médical. Hygiène et moyens pharmaceutiques.



Tout le monde est d'accord sur la nécessité de faire séjourner les petits rachitiques à la campagne où ils jouissent du soleil et de l'air pur. Mais d'où vient donc que tant d'enfants placés dans d'excellentes conditions

de soleil, de lumière, d'air pur, dans des habitations saines, garanties des vents et exempte d'humidité deviennent si souvent rachitiques même à la campagne, loin des grandes villes.

Mais, c'est que l'enfant ne vit pas seulement d'air pur, pas plus qu'il ne saurait vivre de pain ou de soupes grossières, il lui faut une nourriture appropriée suivant son âge et l'état de son tube digestif. Sans quoi il se déminéralise.

On ne saurait nier l'efficacité des bains de mer. On connaît les résultats heureux obtenus à l'hôpital maritime de Berk; mais c'est qu'aux conditions de milieu il faut ajouter une alimentation raisonnée capable de se réaliser dans un grand établissement hospitalier, mais impossible à obtenir, par exemple, de nourrices qui ne pratiquent que l'allaitement artificiel, qui sèvent leurs enfants prématurément ou bien leur donnent une nourriture peu en rapport avec leur âge. Si nous croyons qu'une alimentation vicieuse peut jouer un rôle considérable parmi les causes du rachitisme, nous ne croyons pas moins qu'une alimentation sage et raisonnée puisse, au contraire, aider à la guérison de cette même maladie, sans autres moyens adjuvants que ceux d'une hygiène bien comprise. N'est-ce pas ce qui a fait dire et croire que : cette maladie peut guérir par les seuls efforts de la nature.

Mais le rachitisme, dans ses formes graves, est trop gros de conséquences pour qu'en thérapeutique on se contente de ces seuls moyens. On doit en même temps

avoir recours aux moyens pharmaceutiques ou médicamenteux.

Parmi les plus employés, nous signalerons le vin de quinquina, le fer, les toniques généraux, les antiscorbutiques, l'huile de foie de morue, les huiles animales et enfin les sels calcaires sur la valeur desquels l'opinion n'est pas absolument fixée.

De tous ces médicaments, retenons surtout l'huile de foie de morue que Trousseau considère comme un remède héroïque dans le rachitisme. L'huile de foie de morue agit surtout comme corps gras, mais peut-être aussi à cause de ses combinaisons avec l'iode, le phosphore, etc.

C'est donc un remède qu'il ne faut point négliger quand il est bien accepté et bien supporté, il est d'ailleurs un utile adjuvant des sels minéraux qui, de toute évidence, ici s'imposent. Et par sels minéraux nous n'entendons point parler seulement des sels de chaux qu'invariablement, quoique sous des formes diverses, recommandent et préconisent les différents auteurs qui se sont occupés de la question.

Et d'abord voyons la composition chimique de l'os :

La substance osseuse résulte de la combinaison intime d'une matière organique et de sels minéraux. Après quelques variations encore mal déterminées, la composition est sensiblement la même, non seulement dans les divers os, mais aussi dans le tissu compact et le tissu spongieux.

L'analyse suivante, due à Berzélius, a servi de point de départ à toutes les recherches modernes :

Matière organique.

Matière animale réductible par la coction.	32.17	}	33.30
Matière animale irréductible (vaisseaux)..	1.13		

Matières inorganiques.

Phosphate de chaux.....	51.04	}	66.70
Carbonate de chaux.....	11.30		
Fluate de chaux.....	2.00		
Phosphate de magnésie.....	1.16		
Soude et chlorure de sodium.....	1.20		
			100.00

Comme on le voit, la matière organique de l'os représente seulement en poids un tiers environ de l'os desséché. Les sels minéraux y comptent pour 2/3. On vient de voir dans quelles proportions. Suivant nous on doit tenir compte de la présence de tous les sels qui entrent dans la composition de l'os et dans le cas présent surtout, donner unis, associés, les sels-cellules suivants : Phosphates de chaux, de soude, de fer (quelquefois). de magnésie, le fluorure de calcium et le chlorure de sodium.

Bien plus, le rachitisme étant une perturbation de la nutrition de tous les tissus, mieux vaudrait encore donner tous les sels inorganiques qui composent le corps humain. Nous verrons plus tard dans quelles

proportions et sous quelle forme, ils doivent être administrés.

Mais qu'on ne l'oublie pas, ces sels agissent surtout comme médicaments réparateurs. Ils peuvent être donnés à toutes les périodes de la maladie, ils laissent donc une grande place à toutes autres médications qui pourraient s'adresser plus particulièrement à certains symptômes, à la diathèse comme à la constitution du sujet.





VI

Ostéomalacie.



Nous avons vu, en parlant du rachitisme, que Glisson en faisait une sorte d'ostéomalacie. Mais le rachitisme est propre à l'enfance, tandis que l'ostéomalacie, caractérisée par un ramollissement progressif de tout le tissu osseux, survient chez les adultes et surtout chez les femmes pendant la grossesse ou après un ou plusieurs accouchements. Dans ce dernier cas la maladie débute par les os du bassin qui se ramollissent. Tel fut du moins le cas de la femme Supiot dont le squelette, horriblement contourné et qu'on peut voir au musée Dupuytren sous le n° 447 donne une idée plus que suffisante des déformations et courbures qui résultent fatalement du manque de résistance des différentes portions du squelette dans l'ostéomalacie

Quoi qu'il en soit, anatomiquement et histologiquement, l'ostéomalacie est essentiellement caractérisée par une lésion de nutrition des os, qui a comme terme la dissolution des travées osseuses après resorption des sels calcaires du tissu osseux (Cornil et Ranvier). Les os deviennent minces et souples comme du parchemin ; la taille diminue d'une façon notable et les os se cassent avec une facilité extraordinaire. C'est donc une affection dans laquelle les os, et notamment les os longs, sont considérés comme privés de sels et particulièrement du phosphate calcaire, avec une augmentation proportionnelle de la graisse et des matières organiques.

Il y a donc défaut d'équilibre ou inégale répartition entre les constituants et les composants, d'où cette énorme déperdition des sels constituants qui sortent du torrent de la nutrition par le lait, les urines et les fèces.

L'ostéomalacie est une affection très rare en France, plus commune en Bavière, en Westphalie, en Alsace, sur les bords du Rhin.

On a invoqué comme causes prédisposantes une mauvaise alimentation, l'allaitement, des conditions hygiéniques défectueuses, etc.

On voit bien dans quelles conditions elle survient, mais, quand même, sa pathogénie reste obscure.

Abandonnée à elle-même la maladie qui peut durer de longues années, fait des progrès incessants. Avec les déformations et les courbures du squelette, les douleurs deviennent plus vives et il s'établit de la

fièvre. Et cependant pendant longtemps les fonctions digestives, circulatoire et respiratoire, sont conservées jusqu'au jour où survient le marasme dans lequel la malade succombe après une longue série de douleurs et de vaine attente de guérison.

Les considérations qui précèdent suffisent, pensons-nous, à faire ressortir la gravité du pronostic.

Il nous reste à parler du traitement.



Ostéomalacie. Son traitement.

Traitement médical. — Le traitement de l'ostéomalacie est sensiblement le même que celui du rachitisme.

Ce sont les toniques, les reconstituants (vin de quinquina, fer, huile de foie de morue, bains sulfureux, salés, le chloral, les sels de chaux). — Aussi bien, la question, aujourd'hui, est tout autrement engagée. Le traitement chirurgical de l'ostéomalacie par l'ablation des ovaires, semble reléguer au 2^e plan, tous les traitements pharmaceutiques suivis jusqu'à ce jour.

Traitement chirurgical. — Depuis l'année 1887 où, Fehling (de Bâle) pratiqua la première castration dans un cas d'ostéomalacie et amena par cette opéra-

tion la guérison de sa malade, de nombreux chirurgiens imitèrent son exemple. Beaucoup d'opérateurs en ont publié des observations qui paraissent à la fois satisfaisantes et encourageantes.

Nous n'avons pas à entrer dans le détail de ces observations, pas plus qu'à rechercher ce qui vaut mieux, par exemple, de la castration tubo-ovarique ou de l'opération de Porro. Nous ne voulons et ne devons que constater l'heureuse influence de l'extirpation des organes génitaux internes sur l'ostéomalacie.

Mais comment interpréter cette influence curieuse de la castration sur l'ostéomalacie. Comment peut-on faire dépendre l'état du squelette de l'existence ou des altérations des ovaires ? Bien des hypothèses ont été émises à ce sujet, elles sont le plus souvent contradictoires.

Sans oser prétendre être plus heureux que nos devanciers nous dirons que, de tout temps, les Médecins ont reconnu le retentissement général des troubles et lésions génitales sur l'ensemble de l'organisme de la femme. *Propter uterum mulier condita*, dit Hippocrate ; *Propter solum uterum mulier est id quod est*, dit Van Velmont. Mais alors, l'anatomie et la physiologie des ovaires étaient inconnues. Aujourd'hui, on dit : « La femme n'est femme que par les ovaires, toutes les propriétés spécifiques de son corps et de son esprit, de sa nutrition et de sa sensibilité nerveuse, la délicatesse et la rondeur des membres etc., etc., tout cela et les autres qualités caractéristiques de la femme sont sous la dépendance de l'ovaire. » (Virchow).

Et cependant : « l'extirpation même des deux ovaires n'apporte aucune modification notable dans l'état général des opérées. Ce sont des femmes qui peuvent être considérées comme étant arrivées brusquement à la ménopause ; Les sentiments affectifs restent intacts.. Les organes génitaux demeurent excitables... les seins ne s'atrophient pas ou guère. Ces femmes n'ont pas tendance à prendre un embonpoint exagéré, lorsqu'elles n'avaient pas déjà une prédisposition à l'obésité.

...Le système pileux n'éprouve aucun changement ; le timbre et la tonalité de la voix ne sont pas modifiés. » (Koeberlé).

D'où vient donc que la castration amène la guérison chez les femmes atteintes d'ostéomalacie ? Dernièrement, nous avons vu pratiquer l'ablation des deux ovaires, dans un cas d'ostéomalacie, par un de nos plus grands maîtres en chirurgie. C'était chez une femme âgée de 32 ans, ayant eu une seule grossesse. L'opération avait été décidée en raison d'une fracture non consolidée du fémur droit et datant de deux ans. Cette pauvre femme, amenée avec mille précautions sur son carré sanglé jusque sur la table d'opération, se fractura le fémur gauche en se débattant sous le chloroforme. L'opération très bien menée (il est presque irrévérencieux de le dire), une fois terminée, nous pûmes examiner les deux ovaires de cette femme. L'un était un peu atrophié, l'autre légèrement kystique. Nous avons dû nous contenter de cet examen superficiel.

Ces deux ovaires étaient donc loin déjà de l'état

physiologique. Or, Fehling considère les lésions des ovaires comme cause de l'ostéomalacie et d'ailleurs, comment expliquer autrement les résultats de la castration ?

On peut considérer l'ovaire comme une glande, mais une glande différant de tous les organes de même nom, en ce sens que, passé certaines périodes embryonnaires très primitives, elle ne sécrète plus mais favorise l'évolution d'éléments anatomiques dont la maturation et l'excrétion se font d'une manière périodique.

Or, suivant certains auteurs, il y a une grande analogie entre l'ovaire et le testicule ; dans ce dernier, les différents liquides qui concourent à la formation du sperme et le sperme lui-même contiennent des matières albuminoïdes, des traces de chlorure de sodium et sont riches surtout en phosphates. On connaît aujourd'hui le rôle et l'importance de ces différents principes. Il est probable que l'ovaire est chargé d'élaborer certains principes et surtout les sels nécessaires à l'entretien des tissus et que lorsqu'il devient malade, il puisse jeter une perturbation capable d'amener un trouble dans les mouvements moléculaires d'un ou de plusieurs sels inorganiques des tissus, mais pour nous, la déminéralisation est toujours primitive et elle l'est par misère, privations de toutes sortes, alimentation insuffisante ou mal appropriée, peines morales, chagrins et surtout grossesse, conjointement à ces causes.

Mais il se peut que l'ovaire sécrète certains principes

qui permettent la fixation des sels minéraux à l'état physiologique.

L'administration des sels minéraux dans l'ostéomalacie est donc une conduite rationnelle et justifiée. Mais encore faut-il que ces sels soient donnés d'une façon convenable et appropriée.

L'ostéomalacie est une maladie de longue haleine, on peut donc faire des sels minéraux un loyal essai, avant d'en venir à une opération en soi légitime en raison des insuccès d'une médication impuissante, mais qui reste quand même une épreuve redoutable et parfois redoutée de la malade.





VII

Dénutrition et consommation de l'organisme par démminéralisation.



*L'urologie comme moyen de diagnostic précoce dans certaines
maladies : La polyurie prétuberculeuse (H. David). Le
diabète sucré dans ses rapports avec la tuberculose
pulmonaire (Sauvage). Traitement précoce. Ina-
nition minérale. Expériences de Cl. Bernard.
Inanition minérale insoupçonnée. Troubles
du système nerveux et des autres
tissus. Les sels-cellules, leurs
combinaisons.*



De l'étude à laquelle nous venons de nous livrer,
on peut, il nous semble, pouvoir conclure que les
produits minéraux ne sont pas moins indispensables

à l'économie que les corps organiques, et qu'ils ont comme ceux-ci besoin d'être incessamment renouvelés.

Or, pour se débarrasser des principes nuisibles ou inutiles, l'économie a quatre voies d'élimination, à savoir : la peau, le poumon, l'intestin, l'urine.

La peau et le poumon servent surtout à l'expulsion de l'eau et de quelques principes volatils ; l'intestin rejette le résidu inassimilable de la digestion mais, en réalité, c'est plutôt un organe d'absorption que d'élimination, excepté à l'état pathologique (diarrhée). Il y a donc lieu de croire que tous les produits solides sont excrétés par le rein et que tous les résidus de la nutrition doivent se présenter dans l'urine.

Il va sans dire qu'ils ne s'y présentent pas, nécessairement, en mêmes proportions que dans les tissus. Mais la proportion de sels minéraux trouvés dans l'urine peut-elle nous renseigner, dans une certaine mesure, sur l'activité d'une dénutrition partielle ou générale ?

L'urologie peut-elle nous dire quand déjà, un individu ayant plus ou moins les apparences de la santé, se déminéralise.

Or, dit M. H. Danlos (In Jaccoud. 1885) : « On ignore absolument la manière dont sont combinés les uns aux autres les acides et les alcalis ; et l'incertitude est ici la même que pour toutes les solutions qui contiennent un mélange très complexe d'acides et de bases, les eaux minérales par exemple ; circonstance qui oblige à étudier, non les sels de l'urine, mais séparément les acides et les alcalis. On peut toutefois affirmer

que l'acide chlorhydrique est en majeure partie combiné avec la soude, et cela pour la raison bien simple que les autres bases réunies suffiraient à peine à saturer dans l'urine le tiers de cet acide. »

« Nous ne connaissons pas davantage, ajoute le même auteur, le rôle particulier dévolu à tel ou tel élément inorganique de l'urine et les conséquences que pourrait avoir sa suppression temporaire ou définitive. »

Et de fait des expériences entreprises à ce sujet donnent des résultats le plus souvent contradictoires, mais cela tient probablement à ce que, si les sels proviennent de la destruction des tissus, ils sont surtout fournis par les aliments. Dans les maladies aiguës on peut invoquer l'absence d'alimentation, et dans les maladies chroniques un déficit dans l'apport, un défaut d'absorption, ou enfin une rétention mécanique ou nécessaire.

Pourtant certains faits récents d'observation paraissent de nature à jeter un peu de lumière sur cette question.

Dans une thèse récente (juillet 1895), intitulée de la *Polyurie pré tuberculeuse*, M. H. David a reconnu une forme de polyurie qui serait la première manifestation de l'envahissement de l'économie par le bacille de Koch, fait étudié déjà et signalé pour la première fois comme la véritable polyurie tuberculeuse, par A. Robin, en 1894.

Cette polyurie, suivant M. David, se rencontre exclusivement chez l'homme et entre 20 et 30 ans. Le tempérament nerveux y prédisposerait. Le début de la

maladie, ordinairement brusque, serait marqué par de la fièvre, de l'abattement et des douleurs lombaires parfois très violentes. Une fois ces phénomènes aigus passés, la polyurie ne tarderait pas à s'établir.

Dans les urines, M. David a rencontré du sang et des matières grasses ; mais, signe capital, le coefficient de déminéralisation a toujours été trouvé par lui supérieur à la normale : les matériaux azotés, les chlorures, la chaux, l'acide phosphorique en font les frais et, fait à remarquer, dans les quelques cas qu'il a observés, l'appétit chez les malades est en baisse et on a observé chez eux des vomissements et de la diarrhée. Suivant l'auteur, il faut respecter cette polyurie, à moins qu'elle ne soit trop abondante. Le danger, pour lui, réside dans la déminéralisation et il faut rendre à l'organisme, sous une forme assimilable, les principes minéraux qu'il perd en excès.

Dans une autre thèse remarquable, de la même époque (juillet 1895 également), M. Sauvage étudie le diabète sucré dans ses rapports avec la tuberculose pulmonaire. Sans suivre l'auteur dans toute l'étendue de son travail, d'ailleurs fort intéressant, nous dirons seulement que : de l'étude de la nutrition dans le diabète et la tuberculose, M. Sauvage conclut à une tendance des deux maladies au même but : dénutrition et consommation de l'organisme, élimination abondante par l'urine de déchets organiques et minéraux, diminution de la fonction respiratoire, etc. Ces faits, ajoutés à d'autres déjà connus, ont, suivant nous, une importance considérable en ce sens qu'ils permettent un

diagnostic précoce, diagnostic qui amène forcément un traitement à la fois précoce et pour ainsi dire spécifique. Nous ne pouvons, en effet, nous déminéraliser, sans compensation, que dans une certaine mesure.

Tout le monde connaît cette expérience de Claude Bernard : Si l'on soumet un animal quelconque à l'inanition minérale, celui-ci perd rapidement l'appétit, diminue de poids et on constate bientôt chez lui une consommation de phosphates telle que, si l'on n'intervient pas, la plus grande partie du squelette peut disparaître en l'espace de quelques mois, et chose bien digne de remarque, c'est qu'à ce degré extrême, et même bien avant, l'animal est incapable de récupérer les sels minéraux qui lui manquent, quoi que l'on fasse.

Si, au contraire, alors que les premiers phénomènes se sont déjà manifestés, on intervient en rendant à l'animal en expérience les sels minéraux dont il est privé, et notamment le phosphate de chaux en quantité suffisante, il revient bientôt à l'état physiologique ou de santé.

Mais, comme nous l'avons vu, l'examen le plus attentif de l'urine n'est pas toujours capable de nous renseigner, et il est probable que la déminéralisation ou mieux, comme nous l'avons dit en commençant, un trouble dans les mouvements moléculaires d'un ou de plusieurs des sels inorganiques puisse survenir insoupçonné dans un grand nombre d'états qui gagneraient à être traités de bonne heure, sinon préventivement,

Ce trouble peut amener l'affaiblissement du système nerveux. Il reconnaît alors pour causes : l'abus des

plaisirs, l'excès des travaux intellectuels, le souci des affaires, les peines morales, certains empoisonnements : narcotiques, alcoolisme chronique, certains états diathésiques, goutte, rhumatisme, syphilis, diabète, bien que cependant il puisse être le résultat de l'accumulation des années, car l'observation montre que chez les vieillards c'est le système nerveux qui est principalement atteint.

Or, les éléments anatomiques qui composent les organes nerveux sont, comme on le sait, très riches en principes minéraux phosphatés, mais ce ne sont pas les seuls principes qu'on y rencontre.

Le système nerveux, quand il est en cause, entrave la nutrition générale. La cellule échappant au pouvoir central, c'est l'anarchie. Mais si le système nerveux d'ordinaire tient le sceptre de la machine humaine, il est l'égal des autres tissus quant aux troubles dans les mouvements moléculaires d'un de ses sels. C'est dire que ce trouble peut, indistinctement, atteindre tous les tissus, et que chaque tissu, dans la maladie, réclame l'élément qui lui est propre et nécessaire pour guérir.

Mais ceci n'est pas rigoureusement exact ou tout au moins ne peut l'être qu'en théorie, puisque nous avons vu et constaté que les sels minéraux qui composent le corps humain se retrouvent toujours ou à peu près les mêmes dans des tissus différents, et qu'on les rencontre unis, associés dans presque tous les tissus.

Chaque sel-cellule possède un rôle spécial. Les uns font partie de nos liquides, les autres de nos solides.

Mais tous, à n'en pas douter, se prêtent un mutuel appui et se combinent entre eux pour assurer le bon fonctionnement des organes et l'entretien de la vie. Aussi bien, en thérapeutique, le trouble nutritif n'atteindrait-il qu'un seul tissu, plusieurs sels correspondant aux sels-cellules, nous paraîtraient nécessaires, la cellule étant seule juge, par affinité chimique, dans le choix du ou des sels qui lui conviennent.

A plus forte raison, serions-nous tenté de les réunir, de les associer dans toutes les maladies de misère physiologique et de dénutrition rapide.





VIII

Thérapeutique générale des sels minéraux.



Les sels minéraux des aliments employés comme médicaments. Préparations solubles et préparations insolubles. Discussions. Le glycéro-phosphate de chaux de Alb. Robin. Les phosphates et les autres sels. Les pays granitiques et leurs habitants. Phosphore et silice. Eléments minéraux du lait. Sels minéraux et sucre de lait. La phtisie et la cure de petit lait. Les sanatoria. La phtisie et le chlorure de sodium (Amédée Latour). Les véritables doses thérapeutiques.



Une nourriture abondante, variée et surtout appropriée aux différents âges, fournit généralement une quantité surabondante de sels dont l'excès inutile est

promptement éliminé par l'urine, entraînant tous les déchets organiques. Les sels inorganiques sont donc à la fois reconstituants et dépuratifs. Ils provoquent les combustions, ils facilitent et assurent les échanges nutritifs, mais à la condition expresse, suivant nous, qu'ils soient tous présents dans une action simultanée, et tels qu'ils se comportent dans l'organisme, quand ils sont ingérés à l'aide d'un aliment complet, par exemple. Or les sels minéraux, ou mieux les sels inorganiques correspondant aux sels-cellules de nos tissus et tels, d'ailleurs, qu'on les rencontre dans les aliments, peuvent-ils être administrés à titre de médicaments? Ce qu'il y a de certain, c'est qu'ils sont incapables de nuire quand ils sont donnés avec mesure, et il est non moins certain que leur action diffère suivant les doses auxquelles ils sont administrés (1) et que

(1) Notes tirées de la *Chimie médicale* du docteur A. Rabuteau :

1° *Phosphate de fer*. — Du sol ainsi que de l'eau qui en contient souvent des quantités notables (eaux ferrugineuses), le fer passe dans les végétaux qui le fournissent à leur tour à l'organisme animal. Les tissus végétaux et tous les tissus animaux en renferment. Le sang d'un adulte contient approximativement 2 grammes et demi de fer qui se trouve presque en totalité dans l'hémoglobine. Le fer et les sels de fer possèdent la propriété d'attirer l'oxygène.

2° *Phosphate de chaux : phosphate tricalcique*. — Ce sel se convertit dans l'estomac en phosphate acide et en chlorure de calcium sous l'influence de l'acide chlorhydrique du suc gastrique. Si cependant la dose ingérée en est trop forte, la dissolution du phosphate de chaux n'est pas complète. Une partie chemine le long du tube digestif en produisant de la constipa-

l'effet de ces médicaments est grandement augmenté par la combinaison, le mode de préparation, le mode d'administration.

tion. Le phosphate bicalcique ou phosphate neutre est préférable, parce que la dissolution et l'absorption en sont plus faciles dans le tube digestif.

3° *Phosphate neutre de magnésie.* — Ce sel difficilement soluble dans l'eau est facilement soluble dans les acides. Il existe dans les semences des graminées. Les os de l'homme et des animaux contiennent du phosphate tri-magnésique (il est en même temps le constituant des muscles et des nerfs). Les urines normales et acides renferment du phosphate acide de magnésie.

4° *Phosphate neutre de soude.* — Le phosphate neutre de soude est ordinairement employé comme purgatif aux doses de 15 à 30 grammes. Administré à faible dose, 4 à 5 grammes, il agit comme tempérant de la même manière que la limonade phosphorique. En effet, l'acide phosphorique se transforme en phosphate de soude dans le sang et s'élimine comme tel par les reins, plusieurs liquides en contiennent. Il s'élimine avec les urines où il se retrouve à l'état de phosphate acide de soude.

5° *Phosphate neutre de potasse.* — Les divers phosphates de potassium sont inusités en médecine (?) (Rabuteau) et cependant l'homme et les animaux ingèrent chaque jour une quantité notable de phosphates potassiques qui se trouvent dans les muscles, le cerveau, les nerfs et le sang et aussi dans les végétaux et notamment dans les graines et qui font la double décomposition avec les sels de calcium contenus dans l'organisme et donne lieu à la formation d'une certaine quantité de phosphate tricalcique ou phosphate de chaux des os. Ces mêmes phosphates éprouvent une décomposition analogue avec le chlorure de sodium et le chlorure de potassium.

Nota. — La réaction acide des muscles fatigués est due au phosphate acide de potassium et à l'acide sarcolactique.

6° *Chlorure de sodium.* — Sa privation entraîne l'albuminurie. Ingré à faible dose il est totalement absorbé et passe en ma-

Mais, disent certains auteurs, et avec quelque apparence de raison, les phosphates médicamenteux ne remplacent nullement les phosphates alimentaires. Le

jeune partie dans les urines. Une partie se transforme en phosphate de soude dans le sang, une autre partie concourt à la formation de l'acide chlorhydrique du suc gastrique.

7° *Chlorure de potasse*. — Le chlorure de potasse introduit dans le tube digestif à faibles doses, par exemple 4 à 5 grammes, est absorbé et active la nutrition. Néanmoins, il ralentit les mouvements du cœur.

8° *Sulfate de soude*. — Le sulfate de soude est employé comme purgatif aux doses de 20 à 50 grammes dans deux ou trois verres d'eau. Pris à des doses faibles telles que celles de 4 à 5 grammes, il est absorbé en général et s'élimine totalement ou presque totalement par les urines. On retrouve d'ailleurs un excès de ce sel dans les urines, lors même qu'il a produit des purgatifs et qu'il s'est éliminé en presque totalité par le tube digestif.

9° *Sulfate neutre de potasse*. — Le sulfate neutre de potasse a été employé comme purgatif aux doses de 10 à 15 grammes. On doit le rejeter comme purgatif à cause du danger que présente l'emploi des sels de potasse à haute dose. En effet, ce sel, s'il était absorbé aux doses de 15 à 20 grammes sans produire d'effets purgatifs, causerait une dépression considérable et pourrait même amener la mort par syncope en agissant comme poison musculaire. (Il va sans dire que de petites doses ne sauraient avoir pareils effets.)

10° *Sulfate de chaux*. — Ce sel est peu soluble dans l'eau qui n'en prend que 3 grammes environ par litre à la température ordinaire et une quantité moindre à une température plus élevée. Il est trois fois plus soluble dans l'eau saturée de sel marin. Il se dissout assez facilement dans l'acide chlorhydrique bouillant et surtout dans l'acide sulfurique concentré avec lequel il forme un bisulfate décomposable par l'eau. Le sulfate de chaux est complètement insoluble dans l'eau additionnée d'alcool. Ses

phosphate de chaux, par exemple, est à peine absorbé quand on l'administre à l'état insoluble. C'est dire qu'ils préfèrent les préparations solubles. Mais, disent d'autres auteurs, les phosphates de chaux en solution acide, non seulement n'ont pas d'action reconstituante, mais, en outre, ils sont plutôt nuisibles par suite de l'excès d'acide qu'ils introduisent dans l'économie. De

usages sont peu connus en médecine (Rabuteau), cependant il a été quelquefois employé dans les exsudations des membranes muqueuses et séreuses ; dans la suppuration.

11° *Fluorure de calcium*. — Ne se dissout que dans 26.000 parties de liquide. Il se dissout plus facilement dans les acides fluorhydrique et chlorhydrique. Le fluorure de calcium existe en très faible quantité dans les eaux potables et dans les eaux minérales (Plombières, Contrexéville). Les cendres des végétaux n'en contiennent que des traces. Les os en renferment 1 à 2 o/o, l'émail des dents un peu plus de 3 o/o.

12° *Silices et silicates*. — La silice très abondamment répandue dans la nature inerte se retrouve dans les végétaux. Le chaume des graminées doit sa rigidité à la silice qu'il contient ; les équisetacées des prêles sont, en quelque sorte, incrustées de silice. La silice est infusible. Elle est presque insoluble dans l'eau, néanmoins l'eau potable et l'urine en contiennent de très faibles quantités. Elle se dissout à chaud dans les bases alcalines en donnant des silicates. Les silicates sont antiseptiques. Les silicates de soude et de potasse empêchent les fermentations alcoolique, sinapisique, lactique, amygdalite. Le moût de raisin auquel on a ajouté du silicate de soude ne fermente pas. Une urine contenant du pus ne se putréfie pas lorsqu'elle est additionnée de ce même sel. C'est pourquoi le silicate de soude peut être employé avec avantage en injections vésicales (solution 1 p. 200 chez les sujets dont les urines sont ammoniacales et purulentes). On s'en est servi avec succès en injections uréthrales dans la blennorrhagie et la blennorrhée.

leur côté, Mouriès, Rabuteau et Dusart pensent que le phosphate de chaux est assimilé et qu'il favorise la nutrition. Or, la discussion durerait encore sans la fortune venue du glycéro-phosphate de chaux récemment introduit par Alb. Robin dans la thérapeutique et qui a au moins ce mérite d'être à la fois soluble, neutre et très assimilable, sans parler des indications formelles que cet éminent auteur lui a assignées.

Et d'ailleurs la même querelle, si nous osons dire, existe en agriculture.

Une première école d'agronomes soutient que les phosphates rendus solubles par l'industrie sont seuls facilement et rapidement assimilés par les végétaux.

La seconde école soutient, au contraire, que l'assimilabilité et la solubilité sont deux choses bien distinctes. Que les phosphates naturels sont, il est vrai, insolubles et que, malgré cela, les plantes sauvages, vierges de tout engrais superphosphaté, renferment cependant des quantités appréciables de phosphates. Le seul point important pour cette dernière école c'est le degré de finesse de la substance à employer. Elle commande donc d'employer des engrais réduits en poudre impalpable et de les mélanger très intimement avec la terre arable. Et nous n'avons pas besoin de dire que chaque école, dans ses conclusions, semble avoir raison.

Il pourrait bien en être de même en thérapeutique. Car, en définitive, les fonctions de nutrition chez les animaux et les végétaux sont identiques, c'est-à-dire que chez les uns comme chez les autres, les sels inor-

ganiques servent à utiliser les autres composés d'origine organique mis à leur disposition et que leur absence entraîne forcément le trouble de nutrition, point de départ de la maladie, du dépérissement et de la mort.

Mais, comme on le voit, la seule èt, il est vrai, la très importante question des phosphates et du phosphate de chaux notamment, est mise en avant. Certes ! les phosphates sont nécessaires à la vie parce qu'avec la substance azotée ils constituent l'élément primordial indispensable de toute organisation. « La nature végétale tout entière est pénétrée d'acide phosphorique et c'est d'elle que les animaux et l'homme tirent l'acide phosphorique qui entre dans la composition de leurs organes. » (Elie de Beaumont.) Mais quoi ! la silice très abondamment répandue dans la nature inerte ne se retrouve-t-elle pas dans les végétaux, puisque le chaume des graminées doit sa rigidité à la silice qu'il contient. Il est avéré que les plantes silicoles ne croissent que sur les terrains siliceux ou croissent d'autant mieux que le sol est plus riche en silicates.

Dans les pays granitiques (Corse, Bretagne), hommes, bœufs, chevaux, etc., restent petits de taille, leur squelette manquant des sels de chaux nécessaires pour se développer. Mais quels hommes solides et combien robustes et résistants leurs petits chevaux !

Dans ces deux pays, bêtes et gens sont de granit pourrait-on dire, et cependant le cerveau des hommes de la Corse et de la Bretagne n'est ni moins puissant

ni moins éclairé que celui des autres hommes. Témoins : Napoléon I^{er}, Renan.

Phosphore et silice, deux extrêmes qui se touchent. Mais entre eux, que d'intermédiaires ! c'est dire que tout est dans tout dans la nature qui n'a rien confié au hasard.

Le lait, avec son apparente douceur, et bien qu'il paraisse exclusivement destiné à l'alimentation des jeunes enfants et des jeunes mammifères en raison de la faiblesse de leur estomac, renferme cependant tous les principes nécessaires à la nutrition, à l'entretien des fonctions, au développement de l'individu. C'est-à-dire qu'en dehors des principes azotés, principes gras et autres principes carbonés, s'il contient des sels de chaux en plus grande quantité, tous les autres sels qu'on retrouve dans l'économie y sont présents. J. Straus dit qu'il n'est pas rare de voir des pâtres de montagne se nourrir exclusivement de lait et de pain noir, et jouir, malgré ce régime frugal, d'une santé robuste. Mais le pain noir contient du sel marin et est très riche en éléments phosphatés et contient du fluorure de calcium, etc.

Mais voyons quels sont les éléments minéraux du lait :

MOYENNES DES ÉLÉMENTS MINÉRAUX POUR 1.000 PARTIES DE LAIT

	Filhol et Joly	
	Vache.	Femme.
Chlorure de sodium.....	0.81	1.35
— de potassium.....	3.41	0.41
Phosphate de chaux.....	3.87	3.95
— de soude.....	0.225	0.40 Schwartz.
— de magnésie.....	0.87	0.27
— de fer.....	0.07	0.01 Schwartz-Maidlen.
Lactate de soude.....	0.115	0.30 Schwartz.
Fluorure de calcium.....	traces	traces
Sulfate et silicate de potasse.	0.791	— Marchand.

Le lait peut donc, dans une certaine mesure, servir de médication minéralisatrice ou tout au moins suppléer au défaut d'une alimentation impossible ou insuffisamment minéralisée. Chacun sait les bénéfices que l'on retire d'une diète lactée bien dirigée.

Il est constant que, dans l'immense majorité des cas, le lait est insuffisant comme agent minéralisateur, mais on peut augmenter sa richesse minérale par l'addition directe d'un ou plusieurs sels suivant l'effet thérapeutique qu'on veut produire (chlorure de sodium, Amédée Latour), phosphate de chaux précipité (Coulier).

Mais un mode plus convenable serait le suivant : Réduire en poudre impalpable les sels minéraux qu'on veut administrer et les mélanger dans des proportions convenables, suivant l'âge du sujet, avec du sucre de

lait. En somme c'est la cure de petit lait moins les effets laxatifs, si on se borne aux petites doses et surtout si on donne la poudre sèche sur le bout de la langue, ce qui n'est pas désagréable.

Le petit lait, n'est, en effet, autre chose qu'une solution de sucre de lait, renfermant des sels et de très faibles quantités d'albumine et de matières grasses (1).

Ce n'est plus comme le lait un aliment, c'est un médicament. C'est, a-t-on dit (Lersch), une sorte d'eau minérale d'origine organique, bien supérieure aux eaux minérales naturelles. « Ce qu'il y a de certain, dit J. Strauss, c'est que, à la suite d'une cure de petit lait (2), cure plus ou moins prolongée et aidée d'une alimentation tonique et réparatrice, on a vu un grand nombre de phthisies notablement améliorées, quelques-unes même enrayées pour un temps indéfini. »

Qui ne voit ici les vertus médicamenteuses des sels minéraux dans une très heureuse association ; car enfin, une solution de lactose serait impuissante à amener pareil résultat, fut-ce même dans le site le plus

(1) Composition chimique de différentes espèces de petit lait :

	Chèvre.	Vache.	Brebis.
Eau.....	93.380	93.264	91.960
Matières albuminoïdes.....	1.140	1.080	2.130
Lactose.....	4.530	5.100	5.070
Matières grasses.....	0.572	0.116	0.252
Sels et substances extractives	0.578	0.410	0.588
	100	100	100

(2) Suisse, Allemagne.

admirable du monde, tout en admettant la grande influence de la cure d'air sur les tuberculeux (Sanatoria). Le petit lait, incontestablement, ajoute son action médicatrice et même curative aux principes d'hygiène et aux avantages si considérables d'une atmosphère de choix et, comme on le voit, les sels minéraux n'ont pas besoin d'être donnés à des doses très élevées même quand on veut produire des effets laxatifs et diurétiques ; à l'égal du petit lait.

Aussi, quel que soit le mode de préparation ou le mode d'administration auquel le praticien s'arrête, il doit se souvenir que « toute substance qui, à petite dose, excite les propriétés ou les fonctions d'un élément anatomique, les anéantit à haute dose » (Claude Bernard), ce que nous avons reconnu vrai pour les sels minéraux.

Dans le traitement de la phtisie pulmonaire, Amédée Latour avait raison d'insister sur les avantages d'un régime corroborant, d'une alimentation fortement réparatrice, sur l'utilité de l'exercice, de l'insolation, du grand air, et d'ordonner le sel marin. Mais, suivant nous, il en donnait trop. Cinq à dix grammes de sel marin dans une tasse de lait ou de bouillon sont mal tolérés et pas absorbés. Avec de petites doses, Amédée Latour eût compté de plus nombreux succès que ceux qu'il accuse, parce que, seules, les petites doses, au besoin fréquemment répétées, sont les véritables doses thérapeutiques des sels minéraux, parce que seules elles peuvent provoquer l'action chimique et physiologique du médicament.

A haute dose, par exemple, le sulfate de soude devient purgatif; à petites doses, il passe dans le sang.

La pathologie cellulaire réclame une thérapeutique cellulaire.

Assurer à la cellule les éléments qui lui sont propres et nécessaires à sa vie ou les lui rendre quand ils lui manquent comme dans la maladie; telle est l'œuvre qu'on doit poursuivre dans l'état physiologique comme dans l'état pathologique, dans les maladies aiguës comme dans les maladies chroniques. Les sels minéraux étant réparateurs, ils peuvent guérir toute une maladie. A un autre point de vue, certains sels, à doses voulues, sont ou laxatifs ou diurétiques; dans l'un comme dans l'autre cas, ils sont un précieux moyen d'élimination des poisons et des toxines que renferme l'organisme. Dans les mêmes conditions, ils favorisent l'absorption et partant l'action d'autres médicaments. Ce mode thérapeutique, s'il pouvait être suivi, serait, pensons-nous, féconde en heureux résultats. Il serait, dans tous les cas, un sérieux appoint dans le nombre des médications utiles et raisonnables.

Vu : Le Président de la Thèse,
LABOULBÈNE.

Vu : Le Doyen,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

Paris. — Imp. de la Faculté de médecine, Henri Jouve, 15, rue Racine.

